

Metode pengujian - Pengeras suara jenis kerucut

PENDAHULUAN

Standar ini disusun oleh Tim Teknis Standardisasi Industri Elektronika tahun 1989/1990 melalui proses pembahasan dalam Rapat Teknis Pra Konsensus dan Konsensus yang diselenggarakan di Jakarta dan dihadiri oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Penyusunan standar ini dimaksudkan untuk menetapkan persyaratan mutu minimal dari pengeras suara yang dapat diterima; mengingat juga pengembangan Industri Elektronika di Indonesia, dimana pengeras suara juga merupakan komoditi export non migas, maka perlu ditetapkan Standar Industri Indonesia.

Standar Industri Indonesia SII. , Metode Pengujian Pengeras Suara Jenis Kerucut, disusun berdasarkan JIS C. 5531 - 1978, Testing Methods for Cone Type Loudspeakers.

Dalam standar ini mengatur Metode Pengujian Pengeras Suara Jenis Kerucut. Untuk peraturan umum dan spesifikasinya ditetapkan dalam SII. , Peraturan Umum Pengeras Suara Jenis Kerucut dan SII. , Pengeras Suara Jenis Kerucut.

Dalam standar ini juga dilengkapi lampiran yang menetapkan spesifikasi beberapa alat-alat uji tertentu yang digunakan dan diacu dari JIS C. 1302, JIS C. 1504 dan JIS C. 5025

METODE PENGUJIAN PENGGERAS SUARA JENIS KERUCUT

1. RUANG LINGKUP

Standar ini menetapkan metode - metode pengujian pengeras suara elektrodinamis jenis kerucut, selanjutnya disebut " Pengeras Suara".

2. DEFINISI

Dalam standar ini berlaku definisi - definisi yang diberikan dalam SII

3. KONDISI PENGUJIAN

3.1. Kondisi Pengujian Standar (atmosferis)

Kecuali ditetapkan lain, kondisi atmosfer standar untuk pengujian harus pada suhu kamar (5 C - 35 C), kelembaban kamar (45 % sampai 85 %), tekanan atmosfer kamar (860 sampai 1060 mbar).

Tetapi jika timbul keraguan dalam penilaian hasil uji kondisi harus pada suhu 20 ± 2 C, kelembaban sampai 70 % dan tekanan atmosfer 860 sampai 1060 mbar.

Catatan : 1 mbar = 100 Pa.

3.2. Kebisingan Latar Belakang (Background Noise) dan Kebisingan Gangguan Lainnya.

Harus tidak terdapat gangguan kebisingan sekitar maupun suara gangguan lainnya yang akan mempengaruhi hasil - pengujian lebih dari + 1 dB tanpa perbedaan apakah didalam ruangan atau diluar ruangan.

3.3. Ruang Pengujian

Didalam ruang yang dipergunakan untuk pengujian, karakteristik peredaman suara pada titik pengukuran dengan karakteristik peredaman suara didalam medan suara bebas, tidak boleh berbeda lebih dari ± 1 dB dalam rentang frekuensi dari 100 sampai 10.000 Hz. Tetapi bila tidak timbul keraguan dalam penilaian , ruang yang serupa dengan ruang seperti tersebut diatas dapat dipergunakan untuk pengujian.

3.4. Pembebanan Akustik

Pembebanan akustik pada pengujian harus dilakukan dengan salah satu cara berikut ini :

- (1) Ruang tertutup standar (standar enclosure)
- (2) Pelat penutup (baffle plate) atau kabinet khusus untuk pengeras suara.
- (3) Pengeras Suara itu sendiri.

4. PERHATIAN UJI DAN PERLENGKAPANNYA

4.1. Mikropon Pengukur.

Mikropon yang dipergunakan untuk pengujian harus mikropon standar yang dikalibrasi. Tetapi jika tidak timbul keraguan dalam penilaian, dapat digunakan suatu mikropon tekanan yang dikalibrasi terhadap mikropon standar.

Kalibrasi harus dilakukan oleh suatu laboratorium yang mempunyai kemampuan untuk itu dan telah menjadi anggota jaringan nasional kalibrasi (JNK).

4.2. Ruang Tertutup Standar.

Konstruksi dan dimensi dari ruang tertutup standar harus memenuhi ketentuan minimal seperti pada Gambar .1A pada lampiran A.

4.3 Peralatan Pencatat Otomatis

Dalam melakukan pengukuran dengan suatu peralatan pencatat otomatis, laju perubahan frekuensi harus berada didalam batas tertentu sehingga penyimpangan didalam nilai sebenarnya yang diukur dibandingkan dengan nilai yang diukur pada kondisi tetap (steady state) tidak lebih dari ± 1 dB.

4.4. Penguat Penggerak

Tingkat kerja dari penguat penggerak harus seperti yang dijelaskan di bawah ini. Tetapi, jika dalam penilaian tidak timbul keraguan, dapat digunakan suatu penguat yang serupa.

(1). Kadar harmonik tinggi harus tidak boleh lebih dari 1%, bila suatu keluaran penguat yang bersesuaian dengan masukan pengenalan pengeras suara, diberi beban. Beban tersebut adalah resistansi murni tertentu yang paling cocok, dan dihubungkan ke terminal-terminal keluaran penguat.

(2). Tegangan keluaran penguat (bila resistansi murni tertentu yang paling cocok dihubungkan ke terminal keluaran penguat) tidak boleh berbeda lebih besar ± 1 dB dibandingkan dengan keadaan bila suatu resistansi murni yang memiliki nilai resistansi sama dengan 10 kali nilai resistansi yang dimaksud dihubungkan ke terminal keluaran penguat.

4.5. Voltmeter

Resistansi dalam dari voltmeter harus tidak kurang dari $3\text{ K}\Omega$ dan kesalahan pengukuran didalam suatu rentang frekuensi dari 20 Hz sampai 20.0000 Hz tidak boleh lebih dari $\pm 0,5$ dB.

4.6. VU meter

VU meter yang digunakan harus memenuhi ketentuan pada lampiran C.

4.7. Tapis

Tapis yang digunakan dalam uji pembebanan terus menerus dengan metode derau putih (white noise) harus tapis yang terdiri dari tapis RC lolos rendah jenis tangga (ladder) dua tahap yang mengandung elemen - elemen yang sama dengan konstanta waktu 0,25 ms, dan tapis RC lolos tinggi jenis tangga satu tahap dengan konstanta waktu 2,0 ms, dan karakteristik tapis tersebut harus sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2A pada lampiran B.

4.8. Alat Uji Resistansi Isolasi

Alat Uji yang digunakan harus memenuhi ketentuan pada lampiran D.

4.9. Peralatan Uji Getar

Harus digunakan peralatan uji getar yang mempunyai ketelitian seperti yang ditetapkan dalam lampiran E.

4.10. Thermo-hygrostat

Harus digunakan thermo-hygrostat yang mempunyai ketelitian seperti yang ditetapkan dalam lampiran F.

5. PENGUJIAN TERHADAP PENAMPAKAN (APPEARANCE), KONSTRUKSI, PENANDAAN DAN DIMENSI.

5.1. Penampakan dan konstruksi

Pengujian terhadap penampakan dan konstruksi dilakukan secara visual.

5.2. Penandaan

Pengujian terhadap penandaan dilakukan secara visual.

5.3. Ukuran

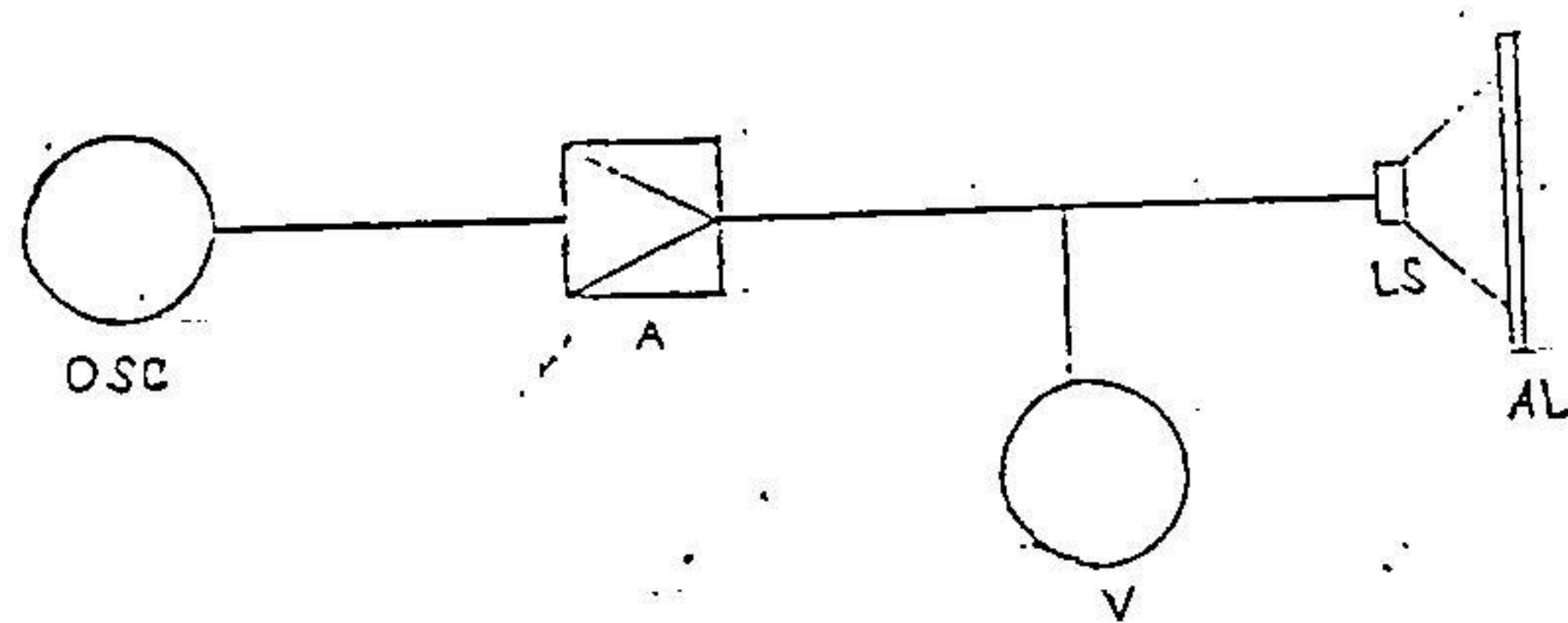
Dalam pengujian ukuran, pengukuran harus dilakukan dengan menggunakan jangka sorong (Vernier caliper) seperti ditetapkan dalam SII 2340-88, Jangka Sorong. Tetapi, jika didalam penilaian tidak timbul keraguan, dapat digunakan alat ukur lainnya.

6. PENGUJIAN UNJUK KERJA KELISTRIKAN

6.1. Pengoperasian

Suatu masukan yang mempunyai nilai maksimum sinyal uji yang hampir sama dengan masukan pengenalan

pengeras suara, diberikan ke pengeras suara melalui rangkaian seperti Gambar 1, dan volume suara, mutu suara, kebisingan (noise) dan lain-lain, serta adanya kelainan harus diperiksa melalui uji dengar.



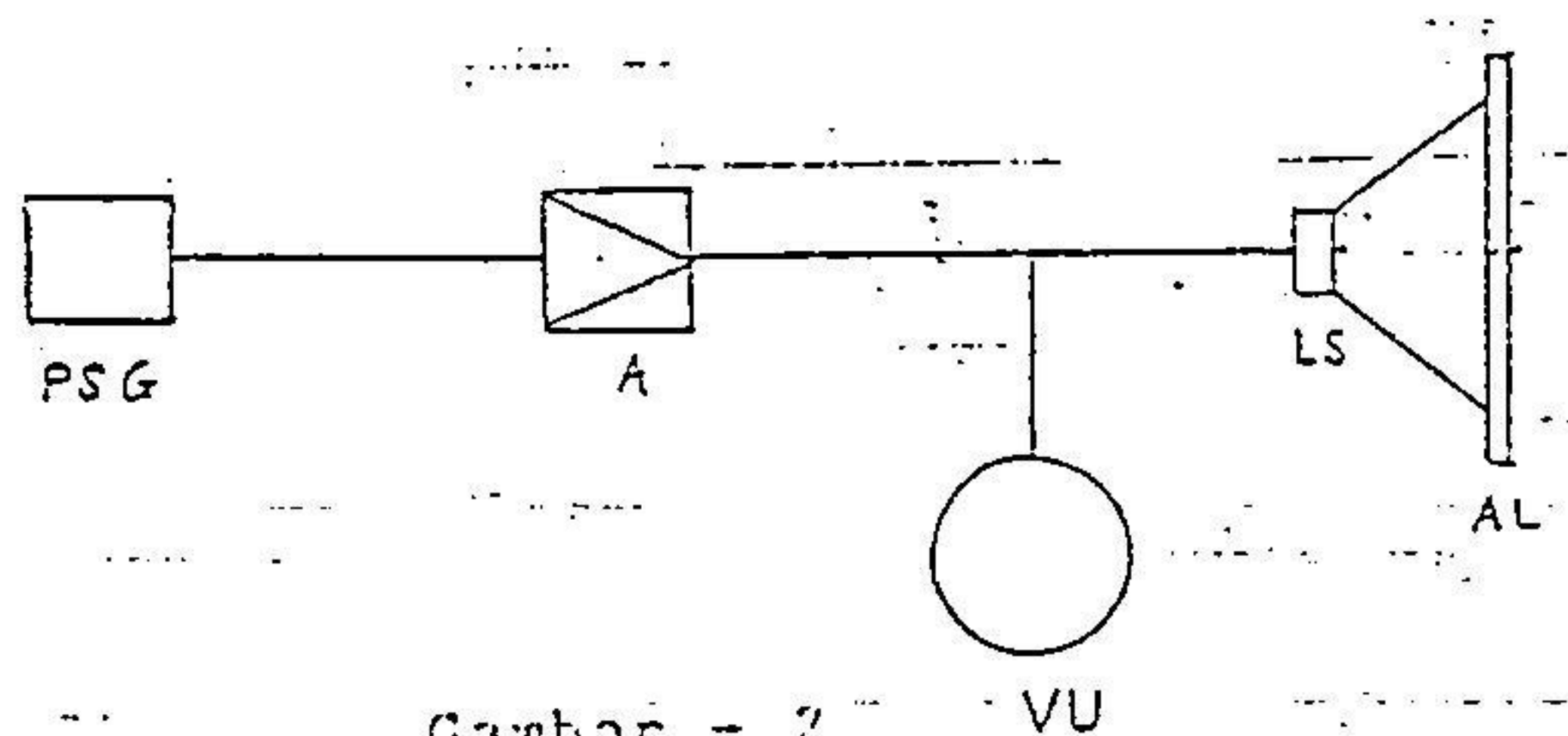
Gambar - 1

Keterangan :

- OSC = osilator frekuensi rendah
- A = Penguat penggerak
- V = voltmeter
- LS = pengeras suara yang sedang diuji.
- AL = ruang tertutup standar atau pembebanan akustik yang dipilih

6.2. Suara Abnormal

Masukan pengenalan dengan bentuk gelombang sinusoidal diberikan kepada pengeras suara melalui rangkaian seperti Gambar 2. Suara yang ditimbulkan, didengar pada suatu titik dalam sumbu rujukan yang jaraknya sekurang-kurangnya 0,3 m dari titik rujukan, dan kemudian diperiksa ada atau tidak kelainan suara. Rentang frekuensi uji harus pada pita frekuensi efektif.



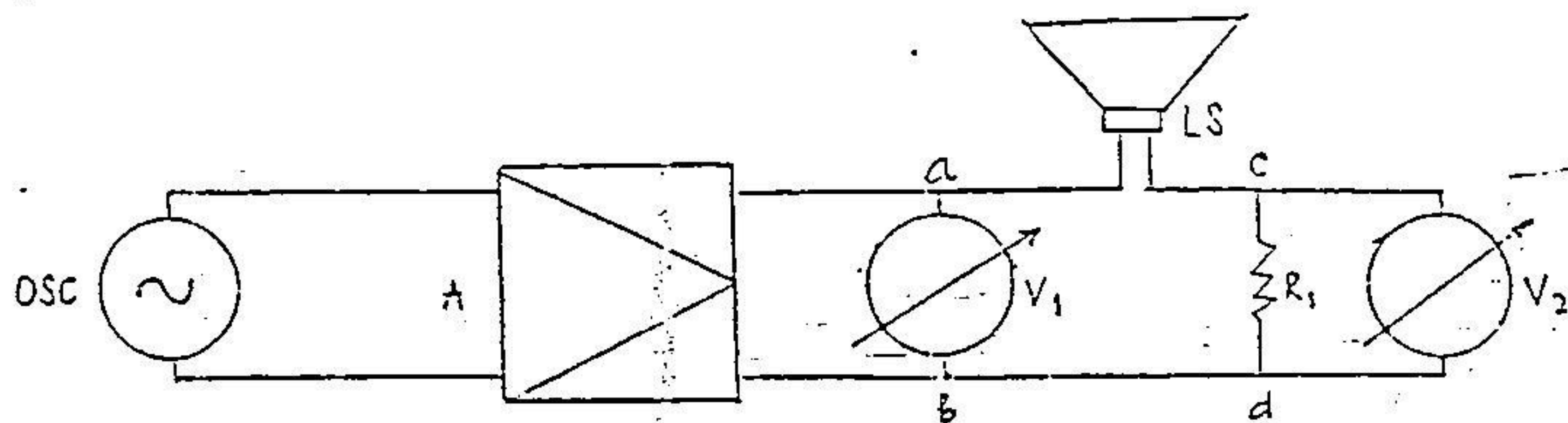
Gambar - 2

Keterangan :

- PSG = Generator sinyal program
- A = Penguat
- VU = VU meter
- LS = Pengeras suara yang sedang diuji
- Al = Ruang tertutup standar atau pembebanan akustik yang ditetapkan

6.3. Frekuensi Resonansi Minimum

Suatu tegangan yang bersesuaian dengan $1/10$ masukan pengenal dipasang pada terminal a b pada rangkaian seperti pada Gambar 3, dan frekuensi minimum diantara frekuensi yang mengakibatkan tegangan pada terminal c d menjadi minimum lokal harus dibaca. Tetapi bagi pengeras suara yang masukan pengenalnya lebih dari 10 watt, pengujian harus dilakukan dengan mempergunakan tegangan yang bersesuaian dengan 1 watt.



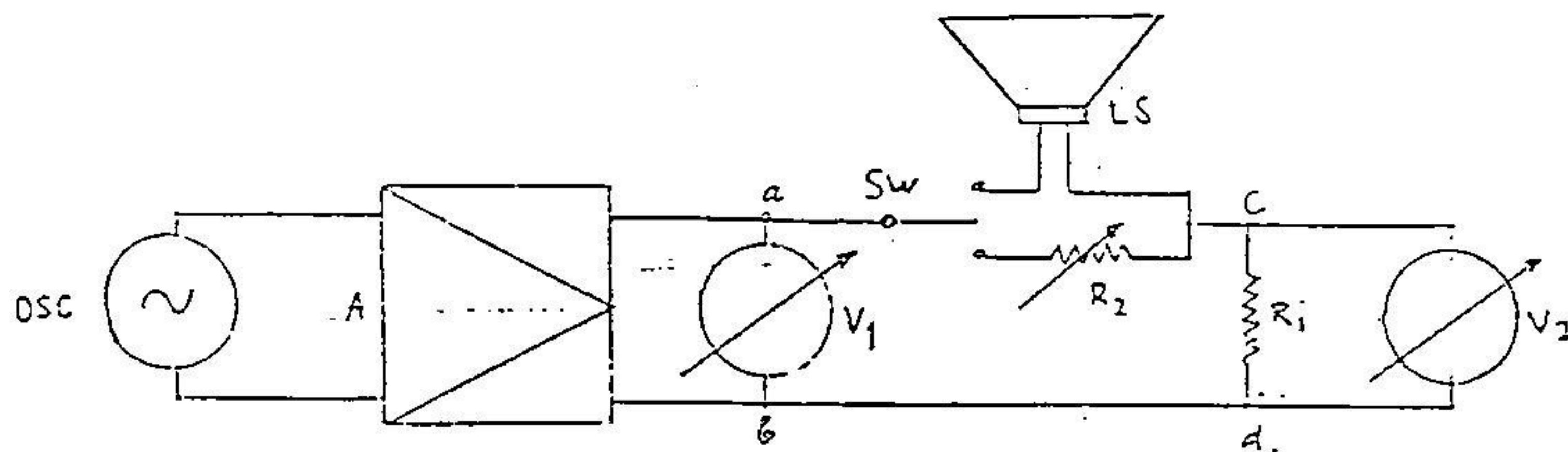
Gambar - 3

Keterangan :

- OSC = Osilator frekuensi rendah
- A = Penguat penggerak
- V1, V2 = Voltmeter
- LS = Pengeras Suara yang sedang diuji
- R1 = Resistor yang memiliki nilai resistansi tidak melampaui $1/10$ nilai impedansi nominal pengeras suara yang sedang diuji

6.4. Impedansi Nominal

Suatu tegangan yang bersesuaian dengan $1/10$ masukan penganal diberikan pada terminal a b pada rangkaian seperti pada Gambar 4, dan impedansi nominal harus diuji menurut metode substitusi resistansi. Tetapi untuk pengeras suara yang masukan penganalnya lebih dari 10 watt, pengujian harus dilakukan dengan menggunakan suatu tegangan yang bersesuaian dengan 1 watt.



Gambar - 4

Keterangan :

- OSC = Osilator frekuensi rendah
- A = Penguat penggerak
- V1, V2 = Voltmeter
- SW = Sakelar
- LS = Pengeras suara yang sedang diuji
- R1 = Resistor yang memiliki suatu nilai resistansi tidak melampaui $1/10$ nilai impedansi nominal pengeras suara yang sedang diuji
- R2 = Rheostat variable standar

6.5. Tingkat Tekanan Bunyi Keluaran

Suatu tegangan yang bersesuaian dengan daya 1 watt diberikan pada terminal pengeras suara yang sedang diuji seperti pada rangkaian Gambar 5, dengan menggunakan empat frekuensi uji yang berdekatan antara satu sama lain yang dipilih dari Tabel I, Tingkat tekanan bunyi diukur pada suatu titik di sumbu rujukan berjarak 1 m dari titik rujukan, dan nilai rata-rata tingkat tekanan bunyi harus dihitung. Tetapi bila pengukuran dilakukan dengan suatu masukan selain dari 1 watt dan/atau suatu jarak selain dari 1 m, harus dilakukan konversi melalui persamaan berikut :

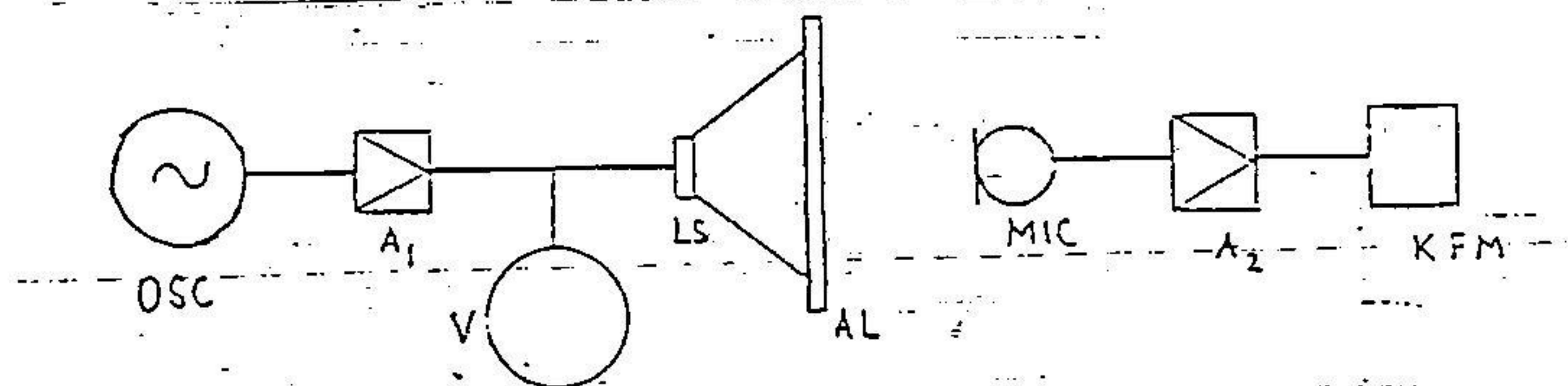
Tetapi bila pengukuran dilakukan dengan suatu masukan selain dari 1 watt dan / atau suatu jarak selain dari 1 m, keadaan tersebut harus dinyatakan secara jelas dalam hasil pengujian. Rentang frekuensi pengukuran yang ditetapkan harus pada pita frekuensi audio keseluruahn 20 Hz sampai 20.000 Hz, tetapi sekurang-kurangnya pengukuran harus dilakukan dalam rentang frekuensi dari $1/2$ frekuensi resonansi minimum sampai 20.000 Hz.

6.7. Karakteristik Frekuensi Terarah

Karakteristik frekuensi tekanan bunyi pada setiap arah dari titik rujukan yang membentuk sudut 30 dan 60 terhadap sumbu rujukan harus diukur dengan metode yang sama seperti yang diberikan dalam butir 6.5

6.8. Faktor Cacat --

Suatu tegangan yang bersesuaian dengan masukan pengenal pada frekuensi tertentu yang dipilih dari frekuensi - frekuensi yang diberikan dalam Tabel II diberikan melalui rangkaian seperti pada Gambar 6, dan harus diukur faktor cacat pada suatu titik di sumbu rujukan berjarak 1 m dari titik rujukan. Tetapi bila pengukuran pada suatu jarak selain dari 1 m, jarak tersebut harus dinyatakan secara jelas dalam hasil pengujian.



Gambar - 6

Keterangan :

- OSC = Osilator Frekuensi Rendah
- A1 = Penguat penggerak
- A2 = Penguat mikropon
- V = Voltmeter
- LS = Pengeras Suara yang sedang diuji
- AL = Ruang tertutup standar
- Mic = Mikropon pengukur
- KFM = Alat ukur faktor cacat

AL = Ruang tertutup Standar atau pembebanan akustik yang ditetapkan.

6.10. Polaritas

Harus dipastikan bahwa diafragma bergerak maju kedepan bila suatu arus positif dilewatkan melalui terminal positif pengeras suara.

6.11. Ketahanan terhadap tegangan.

Tegangan bolak balik sebesar 100 V pada frekuensi catu daya diberikan diantara terminal dan bagian pengeras suara yang tidak terlindung (diisolasi) selama 1 menit, dan selanjutnya harus dilakukan pengujian seperti disebutkan pada butir 6.1 dan 6.2.

6.12. Resistansi Isolasi (Insulation-Resistance).

Resistansi isolasi harus diukur antara terminal dan bagian logam pengeras suara yang tidak terlindung (diisolasi) dengan menggunakan alat uji resistansi isolasi arus searah d.c 100 V.

7. PENGUJIAN UNJUK KERJA MEKANIS

7.1. Getaran

Pengeras suara yang sedang diuji dipasang pada pelat pemasangan (mounting plate) dan dipasang erat pada alat uji getar, selanjutnya dilakukan uji ketahanan ayunan (sweep endurance test) dan kemudian dilakukan pengujian butir 6.1 dan 6.2.

Jenis getaran yang dipilih diantara jenis yang diberikan dalam Tabel IV harus dilakukan dalam arah sumbu rujukan pengeras suara dan pada arah tegak lurus terhadap arah sumbu rujukan tersebut, masing-masing dilakukan selama 3 jam.

Tabel - IV
Jenis Uji Getaran

Jenis	Jangkauan Frekuensi Getar Hz	Laju ayunan (rate of sweeping)	Amplitudo puncak ke-puncak mm
I	10 sampai 25	10Hz - 25Hz - 10Hz kira-kira 1 menit	1,5
II	10 sampai 55	10Hz - 55Hz - 10Hz kira - kira 1 menit	1,5

$$L_o = L_m + 20 \log r - 10 \log p$$

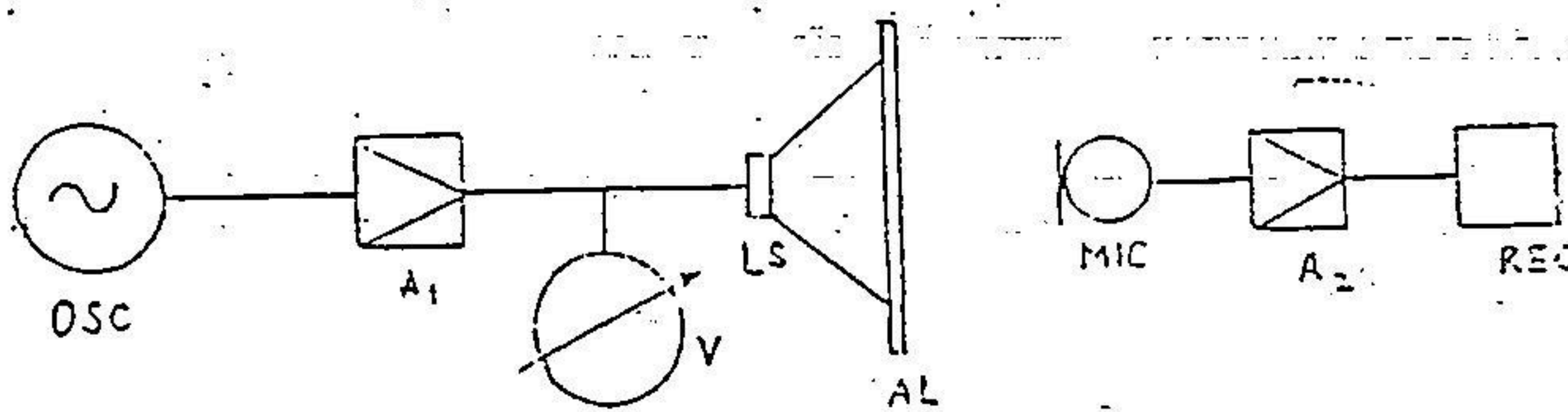
dengan

- L_o = Tingkat tekanan bunyi keluaran (dB)
 L_m = Tingkat tekanan bunyi sebenarnya yang diukur (dB)
 r = Jarak antara titik rujukan pada pengeras suara yang sedang diuji ke titik pengukuran (m)
 p = masukan (W)

Tabel - I
Frekuensi Uji

Satuan: Hz

100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000
1200	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000	8000	10000	



Gambar 5

Keterangan :

- OSC = Osilator frekuensi rendah
 A1 = Penguat penggerak
 A2 = Penguat mikropon
 V = Voltmeter
 LS = Pengeras suara yang sedang diuji
 AL = Ruang tertutup standar
 MIC = Mikropon pengukur
 REC = Peralatan Pencatat Otomatis

6.6. Karakteristik Frekuensi Tekanan Bunyi Keluaran.

Suatu tegangan konstan yang bersesuaian dengan daya 1 watt diberikan ke pengeras suara seperti pada rangkaian Gambar 5, dan tekanan bunyi pada suatu titik di sumbu rujukan pada jarak 1 m dari titik rujukan, relatif terhadap perubahan frekuensi harus diukur dengan suatu peralatan pencatat otomatis.

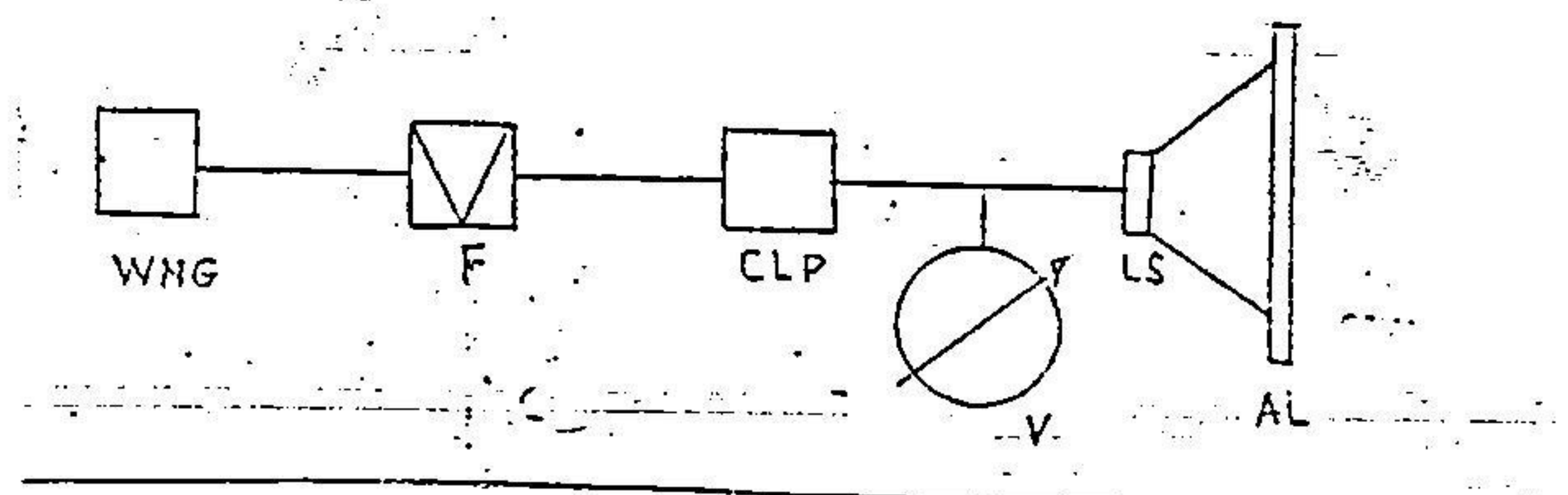
	55	60	65	70	75	80	85
250	770	400	300	200	100	1000	1000
1500	1500	2500	3000	4000	5000	5000	8000

6.9. Pembebanan Terus menerus

Pengujian seperti yang ditetapkan dalam butir 6.1, 6.2 dan 6.3 harus dilakukan, setelah pengeras suara dioperasikan sesuai dengan metode (1) atau (2) seperti yang dijelaskan dibawah ini dalam waktu tertentu yang dipilih diantara waktu - waktu yang disebutkan dalam Tabel III. Dengan ketentuan bahwa pengujian selama 5 jam hanya dipakai bila hasil pengujian selama 24 jam atau 96 jam sudah jelas.

(1) Metode Derau Putih (White Noise Methode)

Suatu masukan derau putih yang bersesuaian dengan masukan pengenalan harus diberikan ke pengeras suara yang sedang diuji melalui rangkaian seperti pada Gambar 7. Suatu rangkaian pemangkas (a clipping Value) yang sesuai harus disisipkan sedemikian sehingga nilai pancung (crest value) tegangan sinyal uji tidak boleh lebih dari dua kali nilai efektif (r.m.s value).



Gambar - 7

Keterangan

- WNG = Generator Derau Putih (White noise generator)
 F = Tapis
 V = Voltmeter penunjuk nilai efektif (r.m.s)
 CLP = Rangkaian pemangkas (clipping circuit)
 LS = Pengeras suara yang sedang diuji
 AL = Ruang tertutup standar atau pembebanan akustik yang ditetapkan.

Tabel - III

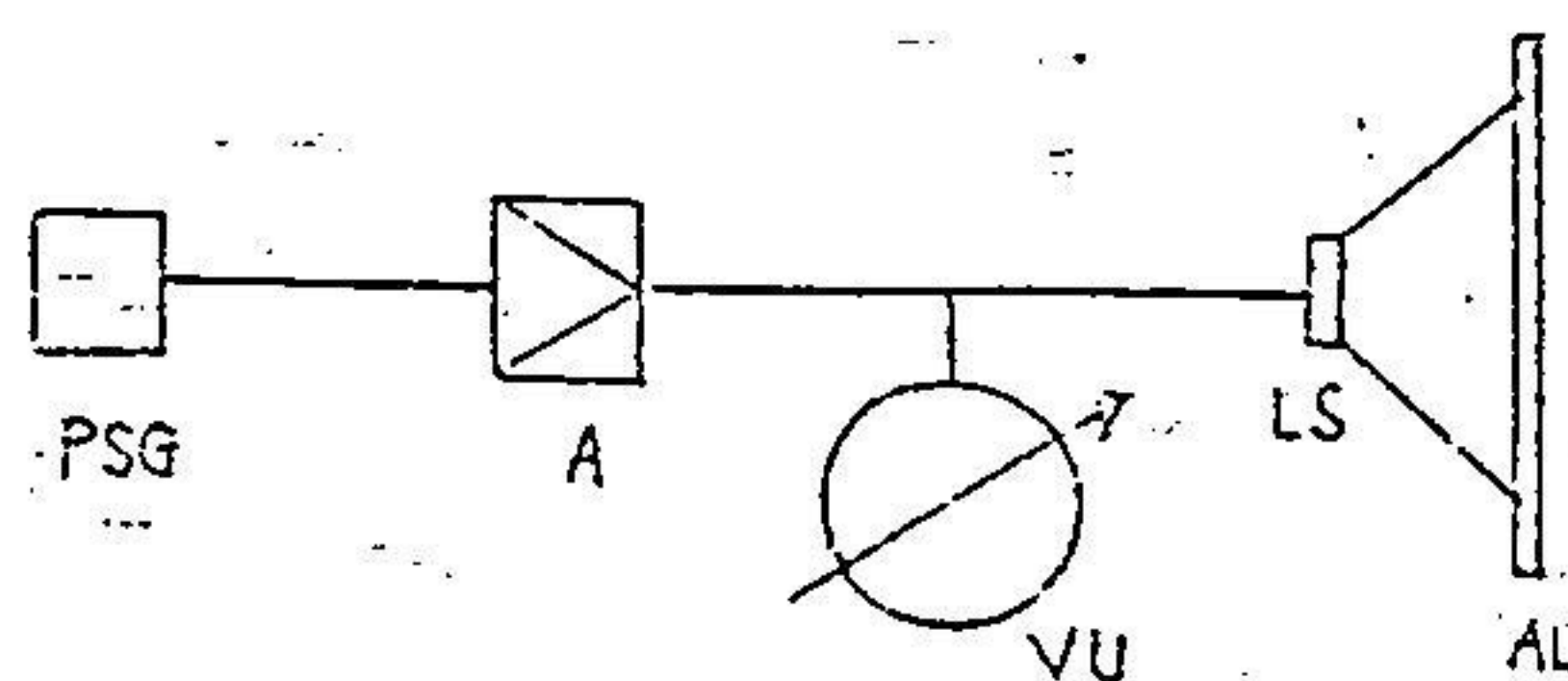
Waktu-waktu untuk pembebanan terus-menerus

Satuan jam

5	24	96
---	----	----

(2) Metode Sinyal Program

Suatu masukan dimana nilai maksimum dari sinyal program hampir sama dengan masukan pengenalan harus diberikan ke pengeras suara yang sedang diuji melalui rangkaian seperti pada Gambar 8.



Gambar - 8

Keterangan :

- PSG = Generator Sinyal Program
 A = Amplifier penggerak
 VU = VU meter
 LS = Pengeras suara yang

8. Uji Lingkungan

8.1. Ketahanan terhadap panas.

Pengeras suara yang sedang diuji harus diuji sesuai dengan metode (1) atau (2) yang dijelaskan di bawah ini, pada suhu tertentu yang dipilih dari nilai suhu yang diberikan didalam Tabel V, dan dalam waktu tertentu yang dipilih dari waktu-waktu yang diberikan didalam Tabel VI. Kemudian dikeluarkan contoh dari thermo-hygrostat dan dibiarkan bertahan pada kondisi yang seperti dalam butir 3.1 selama 1 jam, selanjutnya harus dilakukan pengujian butir 6.1 dan 6.2

Tabel V
Suhu pengujian ketahanan terhadap panas

Satuan : °C
40 ± 2
55 ± 2
70 ± 2
85 ± 2

Tabel VI
Waktu pengujian

Satuan : Jam.
2 16

- (1). Bila dilakukan perubahan suhu secara perlahan-lahan.

Pengeras suara yang sedang diuji ditempatkan didalam thermo-hygrostat, suhu kabinet dinaikan secara perlahan-lahan kenilai suhu yang ditetapkan selanjutnya pertahankan pada nilai suhu tersebut selama waktu yang ditetapkan, kemudian kembalikan secara perlahan - lahan kenilai suhu ruangan (ordinary temperatur) sambil membiarkan benda uji tetap berada didalam kabinet. Kelembaban nisbi selama pengujian harus diantara 20 % sampai 50 %.

- (2). Bila dilakukan perubahan suhu secara cepat.

Pengeras suara harus ditempatkan didalam thermo-hygrostat pada suhu yang ditetapkan dan kelembaban nisbi antara 20 % sampai 50 %, selanjutnya dibiarkan bertahan pada waktuyang ditetapkan.

ditetapkan.

8.2. Ketahanan terhadap dingin.

Pengeras suara yang sedang diuji harus diuji sesuai dengan metode pengujian (1) atau (2) yang dijelaskan dibawah ini, pada suhu tertentu yang dipilih dari nilai suhu yang diberikan didalam Tabel VII. dan dalam waktu tertentu yang dipilih dari waktu yang diberikan didalam Tabel VI. Kemudian keluarkan contoh dari thermo - hygrostet dan biarkan bertahan selama 1 jam pada kondisi seperti dalam butir 3.1, selanjutnya harus dilakukan pengujian butir 6.1 dan 6.2.

Tabel VII
Suhu pengujian ketahanan terhadap dingin

Satuan : °C

-25 ± 3

-40 ± 3

(1). Bila dilakukan perubahan suhu secara perlahan-lahan.

Pengeras suara yang sedang diuji ditempatkan didalam thermo-hygrostet, suhu kabinet diturunkan secara perlahan-lahan ke nilai suhu yang ditetapkan selanjutnya pertahankan pada nilai suhu tersebut selama waktu yang ditetapkan, kemudian kembalikan secara perlahan-lahan ke suhu ruangan sambil membiarkan pengeras suara tetap berada dalam kabinet.

(2). Bila dilakukan perubahan suhu secara cepat.

Pengeras suara yang sedang diuji ditempatkan didalam thermo-hygrostet pada nilai suhu yang ditetapkan dan dibiarkan bertahan selama waktu yang ditetapkan.

8.3. Ketahanan terhadap kelembaban.

Pengeras suara yang sedang diuji ditempatkan didalam thermo-hygrostet pada suhu 40 ± 2 °C dan kelembaban nisbi antara 90 % sampai 95 %, dan dibiarkan bertahan selama waktu tertentu yang dipilih dari waktu yang diberikan didalam Tabel VIII. Kemudian keluarkan dari kabinet, biarkan bertahan selama 1 jam pada kondisi seperti dalam butir 3.1, selanjutnya lakukan pengujian butir 6.1 dan 6.2. Dengan ketentuan, pengujian selama 2 jam atau 16 jam hanya dipakai bila hasil pengujian selama 48 jam atau 96 jam sudah jelas.

Tabel VIII
Waktu pengujian

Satuan : jam			
2	16	48	96

LAMPIRAN C.

VU METER

VU meter harus tahan terhadap suhu 5 sampai 35 C dan mempunyai unjuk kerja sebagai berikut :

C.1. Karakteristik dinamis :

Apabila suatu tegangan yang menghasilkan 0 VU diberikan secara tiba-tiba, maka jarum penunjuk harus bisa mencapai 99 % dalam waktu $0,3 \pm 0,03$ detik dari skala meter dengan kelebihan ayunan 1 sampai 1,5 %.

C.2. Kepekaan dan toleransi penunjukan :

Jarum pembacaan harus menunjukan 0 VU apabila dimasukkan tegangan sebesar 1,228 V dengan toleransi pembacaan seperti diberikan oleh Tabel I - C.

Tabel I - C

Toleransi pembacaan pada skala

Skala	-20	-10	-7	-5	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
VU											
Tegangan input (dB)	-16	-6	-3	-1	+1	+2	+3	+4	+4	+6	+7
Toleransi (dB)	-	+0,6	+0,5	+0,4	+0,3			+0,2			

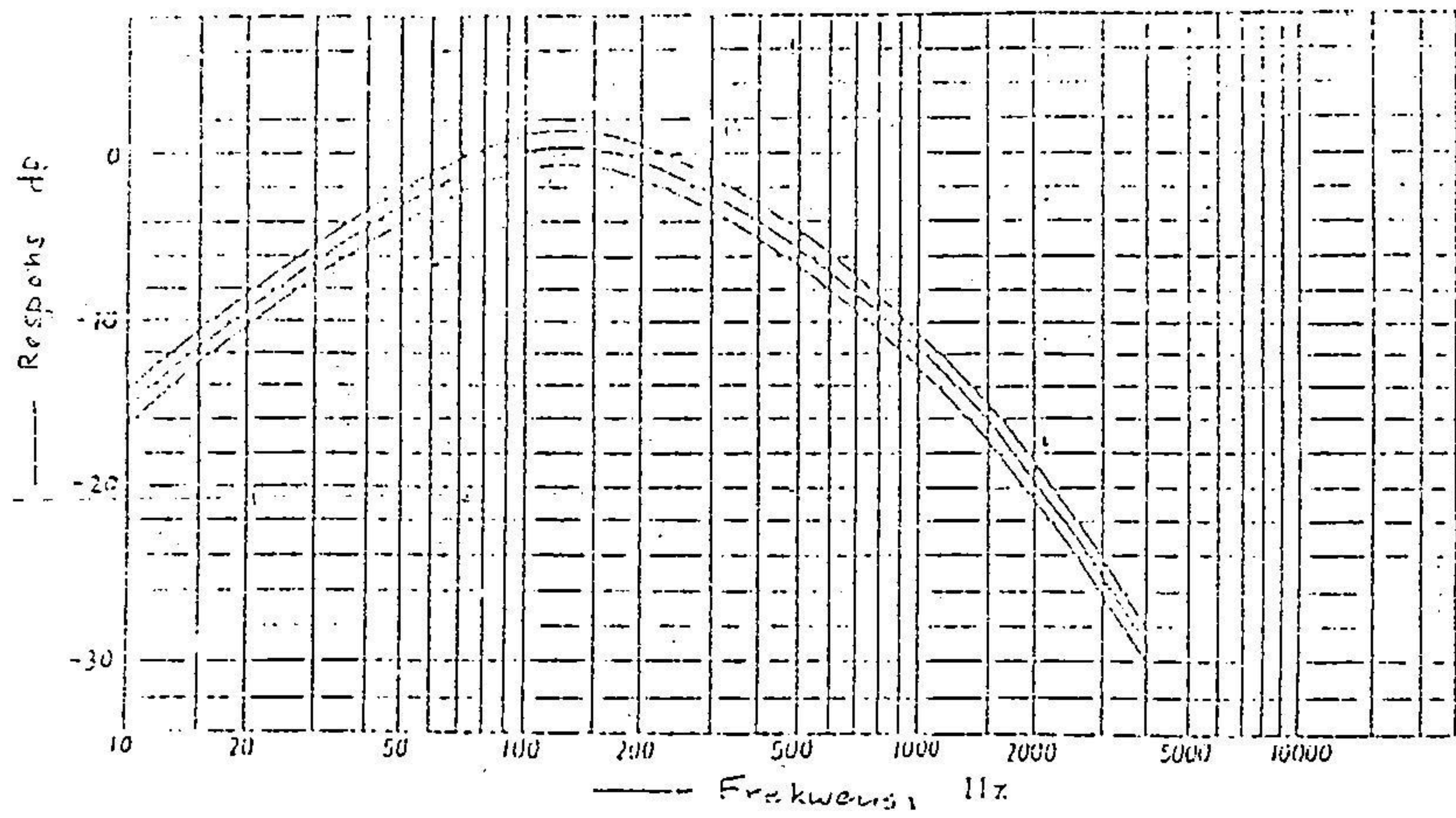
Catatan : Tegangan masukan (dB) adalah suatu nilai tegangan, dalam hal ini nilai $600 \Omega, 1 \text{ mW}$ (0,775V) dijadikan suatu acuan 0 dB.

C.3. Impedansi :

Impedansi pada pembacaan 0 VU meter harus 3900 ± 200 ini tidak termasuk dengan nilai tahanan luar yang dipasang seri.

C.4. Pengaruh terhadap frekuensi :

Apabila diberikan tegangan yang bersesuaian dengan penunjukan 0 VU pada daerah ukur frekuensi yang berbeda, maka pada frekuensi 1 KHz, pembacaan batas penyimpangannya adalah harus sesuai dengan yang tertera pada Tabel II - C.



Gambar 2 - A

Karakteristik standar dari filter dan toleransinya
(± 1 dB relatif terhadap karakteristik standar)

Tabel II - C

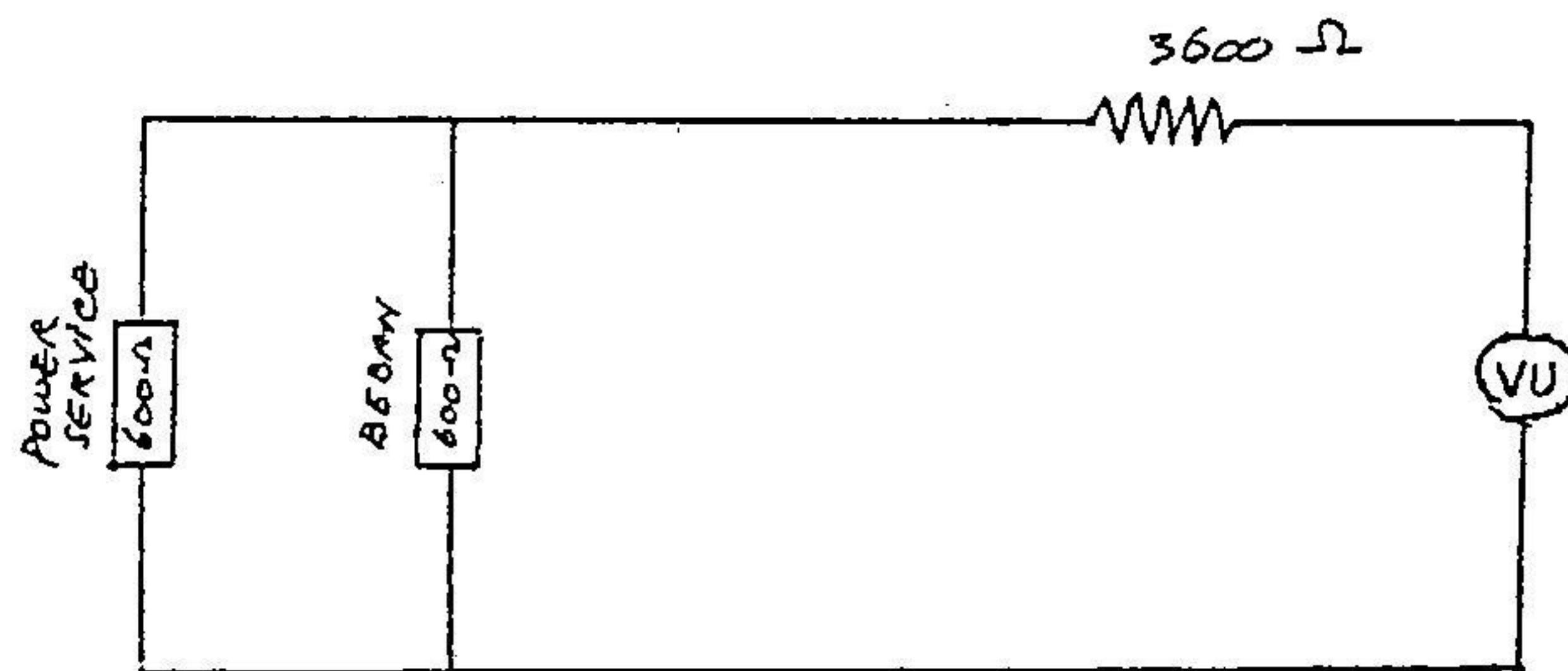
Batas penyimpangan dari 0 VU meter

Rentang Frekuensi Hz	Batas yang diizinkan dB
25 sampai 35	$\pm 0,5$
35 sampai 10.000	$\pm 0,2$
10.000 sampai 16.000	$\pm 0,5$

C.5. Pada penunjukan 0 VU perubahan impedansi terhadap suhu tidak boleh lebih dari 40Ω per 1°C .

C.6 Distorsi sisipan, yaitu faktor distorsi sisipan yang timbul pada terminal beban harus tidak boleh melebihi 0,25 %. (lihat gbr. 1 C).

Alat catu dayanya sendiri, distorsinya harus tidak boleh lebih dari 0,02 %.



Gambar I - C

LAMPIRAN D

ALAT UJI RESISTANSI ISOLASI

Alat uji resistansi isolasi harus memenuhi sebagai berikut :

- D.1. Nilai rentang tegangan dan nilai efektif dari skala maximum harus seperti yang ditetapkan dalam Tabel I - D.

Tabel I.

Rentang Tegangan (DC) V	100	250	500	1000	2000
Nilai efektif dari skala maximum (M Ω)	10 20	20 50	50 100	100 200	200 500

Catatan : Untuk alat uji yang skalanya banyak maka nilai-nilai yang ada dalam Tabel I-D harus dikombinasikan.

- D.2. Alat uji resistansi isolasi harus mempunyai toleransi nilai pembacaan 5 % pada skala efektif yang pertama dan 10 % pada skala efektif yang kedua .

- D.3. Sifat - sifat :

- D.3.1. Pengaruh suhu :

Dapat diuji dengan adanya perubahan pembacaan pada suhu 20 °C. Apabila suhu ruang mengalami perubahan sebesar 20 °C maka perubahan pembacaan yang terjadi pada daerah tengah skala tidak boleh melebihi 5 % , dan perubahan pembacaan yang terjadi pada daerah skala maximum dan skala minimum tidak boleh melebihi 0.7 % .

- D.3.2. Pengaruh kelembaban :

Apabila alat uji diuji dalam kelembaban 90 % , maka penyimpangan pembacaannya harus tidak boleh melebihi toleransi yang diizinkan.

- D.3.3. Pengaruh kemiringan :

Apabila alat uji resistansi diletakkan dengan kemiringan 30° dari posisi datar, kedepan, kebelakang, kesisi kiri, dan kesisi kanan , maka perubahan pembacaannya tidak boleh melebihi 2 % dari panjang skala.

D.4. Konstruksi

Alat uji resistansi isolasi harus mempunyai konstruksi yang kuat sehingga tahan terhadap goncangan mekanis dan sentakan.

D.5. Terminal

Alat uji resistansi isolasi harus dilengkapi dengan terminal - terminal, line terminal, earth terminal (terminal hubung ketanah).

Terminal line harus dihubungkan ke kutub negatif (-) dan terminal hubungan ketanah harus dihubungkan ke kutub positif (+) dari pada catu daya.

Sesuai dengan peraturan maka line terminal harus disertai ring pengaman yang dihubungkan ke kutub negatif (-) dari catu daya.

Untuk alat uji yang mempunyai skala 1000 M atau lebih maka harus dilengkapi oleh terminal pengaman yang dihubungkan ke kutub negatif (-) dari catu daya.

Baik line terminal, terminal hubung ketanah atau terminal pengaman, masing-masing harus diberi tanda yang jelas yaitu Line, Earth, dan Guard.

D.6. Penyetelan alat

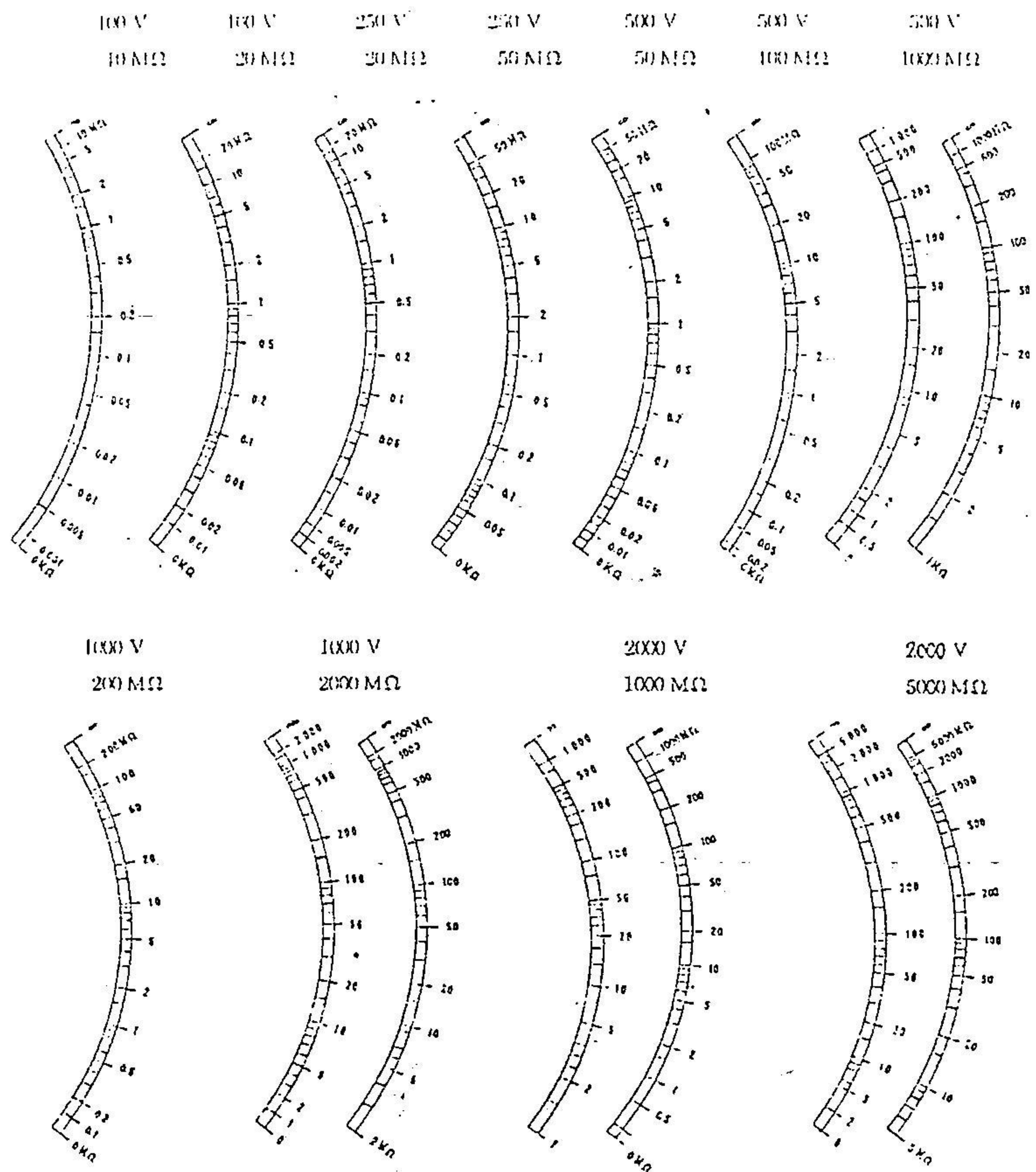
Alat uji resistansi isolasi dengan sebuah indikator yang mempunyai per spiral pengatur, dapat dilengkapi dengan sebuah alat penyetel nol mekanis, untuk jarum penunjuk.

Sebuah alat perubah tegangan dapat disediakan untuk penyesuaian (kompensasi) terhadap pemakaian baterai.

D.7. Skala

panjang skala yang dipergunakan untuk alat penguji resistansi isolasi sekurang-kurangnya 10 mm per bagian kelipatan dari 10 untuk rentang efektif, dan spasi skala sekurang-kurangnya harus 0.5 mm.

Untuk pemberian tanda terhadap skala efektif pertama bisa dilihat pada gambar 1-D.



Gambar 1 - D

LAMPIRAN E.

PERALATAN UJI GETAR

Peralatan uji getar yang digunakan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut ;

Alat pembangkit getaran harus mampu membangkitkan getaran sesuai dengan kebutuhan, selain itu perangkat alat penguji getar harus pula memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut :

- E.1. Gelombang getaran yang diberikan harus berupa gelombang sinusoidal dengan jumlah gelombang harmonik tinggi yang terkandung dalam percepatan gelombang getaran tidak boleh melebihi 25 % pada saat benda yang sedang diuji terpasang.
- E.2. Toleransi dari pada ketinggian puncak gelombang getar (amplitudo) adalah 15 %.
- E.3. Pada posisi getaran arah keatas (sumbu Z) dengan kedudukan benda yang sedang diuji sudah terpasang, maka nilai percepatan yang dibangkitkan oleh alat pembangkit getaran harus tidak banyak berubah apabila arah getaran diubah pada arah lain, Dalam hal ini perubahan yang diizinkan tidak boleh melebihi 25 %.
- E.4. Toleransi getaran untuk frekuensi lebih kecil atau sama dengan 50 Hz adalah ± 1 Hz, dan untuk frekuensi diatas 50 Hz adalah ± 2 %.
- E.5. Mampu melakukan pengujian dengan cara frekuensi ayun, dimana satu ayunan adalah merupakan perjalanan bolak balik dimulai dari frekuensi 10 - 55 - 10 Hz, perubahan frekuensi harus secara logaritmis.

LAMPIRAN F

TERMO - HYGROSTAT

Chamber yang digunakan untuk pengujian ini harus memiliki kemampuan untuk memberikan suhu tetap pada daerah yang diizinkan, yang telah ditetapkan untuk pengujian komponen-komponen elektronik, (lihat tabel I-F, II-F dan III-F).

Dalam hal ini chamber harus dibuat sedemikian rupa sehingga sumber panas dan sumber dingin tidak mengarah secara langsung kepada benda yang sedang diuji.

Tabel I - F
Pengujian suhu rendah
Dalam C

Suhu Pengujian	Toleransi Suhu C
+ 5	± 3
- 10	± 3
- 25	± 3
- 40	± 3
- 55	± 3
- 65	± 3

Tabel II.- F
Pengujian Suhu Tinggi
Dalam C

Suhu Pengujian	Toleransi Suhu C
200	± 2
175	± 2
155	± 2
125	± 2
100	± 2
85	± 2
70	± 2
55	± 2
40	± 2
30	± 2

Tabel III - F
Lama Pengujian
Dalam Jam

Lama Pengujian
2
16
72
96

